



(51) Internationale Patentklassifikation 7 :  B60K 25/02, F02B 73/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/46059  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. August 2000 (10.08.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00243  (22) Internationales Anmeldedatum: 31. Januar 2000 (31.01.00)		(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(30) Prioritätsdaten:  199 03 864.3 1. Februar 1999 (01.02.99) DE 199 51 833.5 28. Oktober 1999 (28.10.99) DE 199 60 681.1 15. Dezember 1999 (15.12.99) DE 100 01 436.4 15. Januar 2000 (15.01.00) DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).		
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): SCHUSTEK, Siegfried [DE/DE]; Groeninger Strasse 48, D-71254 Ditzingen (DE); HESSE, Ullrich [DE/DE]; Trollinger Strasse 3, D-71563 Affalterbach (DE); DAMSON, Daniel [DE/DE]; Zeppelinstrasse 8, D-71254 Ditzingen (DE); WEISS, Hans-Ruediger [DE/DE]; Forststrasse 130, D-70193 Stuttgart (DE); SCHNELLE, Klaus-Peter [DE/DE]; Knielstrasse 28, D-71254 Ditzingen (DE).		
(54) Title: DRIVE ARRANGEMENT FOR AT LEAST ONE SECONDARY AGGREGATE OF A MOTOR VEHICLE AND METHOD FOR OPERATING THE DRIVE ARRANGEMENT		
(54) Bezeichnung: ANTRIEBSANORDNUNG FÜR WENIGSTENS EIN NEBENAGGREGAT EINES KRAFTFAHRZEUGS UND VERFAHREN ZUM BETRIEB DER ANTRIEBSANORDNUNG		
(57) Abstract		
<p>The invention relates to a drive arrangement for at least one auxiliary aggregate of a motor vehicle comprising an internal combustion engine, at least one supplementary engine and at least one transmission. The invention also relates to a method for operating such a drive arrangement. The invention provides that the transmission (16) is a planetary transmission (32) which is actively connected to the internal combustion engine (12) and to the at least one supplementary engine (13) via an input shaft (18, 20) and is actively connected to the auxiliary aggregate (22) via an output shaft (24).</p>		

**(57) Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft eine Antriebsanordnung für wenigstens ein Nebenaggregat eines Kraftfahrzeugs, mit einer Brennkraftmaschine, wenigstens einem Zusatzmotor und einem Getriebe sowie ein Verfahren zum Betrieb einer derartigen Antriebsanordnung. Es ist vorgesehen, dass das Getriebe (16) ein Planetengetriebe (32) ist, das mit der Brennkraftmaschine (12) und dem wenigstens einen Zusatzmotor (13) über jeweils eine Eingangswelle (18, 20) sowie mit dem Nebenaggregat (22) über eine Ausgangswelle (24) wirkverbunden ist.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	MW	Malawi	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PL	Polen		
CN	China	KZ	Kasachstan	PT	Portugal		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SE	Schweden		
EE	Estland			SG	Singapur		

Antriebsanordnung für wenigstens ein Nebenaggregat  
eines Kraftfahrzeugs und Verfahren zum Betrieb der  
10 Antriebsanordnung

Die Erfindung betrifft eine Antriebsanordnung für wenigstens ein Nebenaggregat eines Kraftfahrzeugs mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmalen sowie ein Verfahren zum Betrieb einer derartigen Antriebsanordnung mit den im Oberbegriff des Anspruchs 13 genannten Merkmalen.

Stand der Technik  
20 Antriebsanordnungen der gattungsgemäßen Art sind bekannt und werden beispielsweise in Kraftfahrzeugen eingesetzt. Eine Brennkraftmaschine dient dabei üblicherweise als Antriebsaggregat für das Kraftfahrzeug.  
25 Daneben kann die Brennkraftmaschine zum Betrieb zahlreicher Nebenaggregate genutzt werden. Derartige Nebenaggregate müssen häufig in einem bestimmten Drehzahlbereich betrieben werden, so dass bekannt ist, über ein zwischengeschaltetes Getriebe eine entsprechende Übersetzung zu ermöglichen. Da jedoch eine Leistungsanforderung der Nebenaggregate zumeist unabhängig von der Leistungsanforderung des Antriebsag-

gregates ist, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, einen Zusatzmotor zum Betrieb der Nebenaggregate in dem Kraftfahrzeug zu integrieren. Der Zusatzmotor liefert damit unabhängig von einer fahrdynamischen 5 Situation des Kraftfahrzeugs ein Drehmoment, das zum Betrieb der Nebenaggregate genutzt werden kann. Der Zusatzmotor kann dabei eine zweite Brennkraftmaschine sein, aber auch als elektrische Maschine ausgelegt sein.

10

Es ist ferner bekannt, ein unterstützendes Drehmoment zum Betrieb der Nebenaggregate durch die Brennkraftmaschine zur Verfügung zu stellen. Dabei ist allerdings die Brennkraftmaschine bei den bekannten Anordnungen direkt mit einem Startergenerator gekuppelt, das heißt, ein Drehmoment der Brennkraftmaschine wird zunächst in eine elektrische Leistung gewandelt und zum Betrieb von nicht elektrischen Nebenaggregaten 15 muss diese wieder in eine mechanische Leistung transformiert werden. Insgesamt ergibt sich damit nur ein sehr ungünstiger Wirkungsgrad.

Die Nachteile bekannter Antriebsanordnungen zeigen sich insbesondere beim Betrieb von Klimakompressoren. 25 So ist es zwar bekannt, derartige Kompressoren direkt über die Brennkraftmaschine zu betreiben, jedoch muss in diesem Fall eine Leistungsauslegung des Kompressors entsprechend einer Leerlaufdrehzahl der Brennkraftmaschine erfolgen. Einerseits führt dies zu 30 überdimensionierten Klimakompressoren, und andererseits hat es sich als ungünstig erwiesen, Nebenaggregate dieser Art direkt der Brennkraftmaschine zuzu-

ordnen. So können beispielsweise bei einem Beschleunigungsvorgang oder in einer Startphase der Brennkraftmaschine Drehmomentsanforderungen des Klimakompressors den fahrdynamischen Betrieb oder Start stören.

5 Zur Abhilfe ist es daher bekannt, einen zweiten Klimakompressor, der elektrisch betrieben wird, in dem Kraftfahrzeug zu integrieren. Der elektrische Antrieb erfolgt üblicherweise über den Startergenerator als auch über die Bordnetzbatterie. Neben dem erhöhten Materialaufwand ist jedoch nachteilig, dass ein Wandlungswirkungsgrad des Startergenerators als auch ein Lade- und Entladungswirkungsgrad der Bordnetzbatterie energetisch nicht optimal sind und damit letztendlich zu einem erhöhten Kraftstoffverbrauch führen.

10

15 Weiterhin sind Planetengetriebe bekannt, bei denen wenigstens ein Planetenrad um ein feststehendes Sonnenrad kreist. Wahlweise kann ein Abtrieb bei Planetengetrieben über eine Ausgangswelle erfolgen, die mit dem Planetenrad und/oder dem Sonnenrad wirkverbunden ist. In das Planetengetriebe greifen ferner zwei Eingangswellen, die unabhängig voneinander ein Drehmoment übertragen, aus dem das Drehmoment der Ausgangswelle resultiert. Durch eine geeignete Auslegung des Planetengetriebes kann eine Übersetzung der Eingangsrehzahlen der Eingangswellen zur Ausgangsdrehzahl der Ausgangswellen gewählt werden. Eine Ausgestaltung des Abtriebs ist in hohem Maße variabel und kann beispielsweise über ein Hohlrad, das mit dem

20

25

30 Planetenrad wirkverbunden ist, erfolgen.

### Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Antriebsanordnung hat den Vorteil, dass ein Betrieb der Nebenaggregate sowohl über den wenigstens einen Zusatzmotor als auch über die Brennkraftmaschine erfolgen kann. In bestimmten Fahrsituationen, beispielsweise während des Starts oder eines Überholvorgangs, kann das Drehmoment für den Betrieb der Nebenaggregate größtenteils durch den Zusatzmotor zur Verfügung gestellt werden, während im normalen Fahrbetrieb, beispielsweise ab einer bestimmten Drehzahl der Brennkraftmaschine, der Betrieb überwiegend über das von der Brennkraftmaschine zur Verfügung gestellte Drehmoment erfolgt. Ein solcher Betrieb kann dadurch verwirklicht werden, dass das Getriebe ein Planetengetriebe ist und das mit der Brennkraftmaschine und dem wenigstens einen Zusatzmotor über jeweils eine Eingangswelle sowie mit dem Nebenaggregat über eine Ausgangswelle wirkverbunden ist.

Der Zusatzmotor kann eine zweite Brennkraftmaschine sein, die beispielsweise nur im Stand in Betrieb gesetzt wird. Über eine Ausgangswelle des Planetengetriebes werden nicht notwendigerweise alle Nebenaggregate, wie beispielsweise ein Generator, der Klimakompressor, eine Servopumpe oder eine Wasserpumpe, betrieben. Im Fahrbetrieb kann der Antrieb über den Fahrmotor energetisch vorteilhaft erfolgen. Dieses System hat energetische Vorteile, da der differentielle Wirkungsgrad als Verhältnis von erforderlicher Antriebsleistung für die Nebenaggregate zu dem zu-

sätzlichen Kraftstoffverbrauch insgesamt höher liegt. Der Zusatzmotor kann auch eine elektrische Maschine sein, wie insbesondere ein Startergenerator der Brennkraftmaschine. Es ist demnach möglich, über den 5 Startergenerator in bestimmten Betriebssituationen beispielsweise den Klimakompressor zu betreiben.

Weiterhin ist vorteilhaft, dass zum wirkungsgradopti-  
mierten Betrieb von Nebenaggregaten häufig geringere  
10 Drehzahlen, als sie durch die Brennkraftmaschine vor-  
gegeben sind, benötigt werden. Mittels einer Überset-  
zung des Planetengetriebes kann dies in einfacher  
Weise verwirklicht werden. Das Planetengetriebe kann  
insbesondere Bestandteil eines Fahrzeuggetriebes  
15 sein. Besonders vorteilhaft ist dies bei einem Ge-  
triebe mit insgesamt zwei elektrischen Maschinen und  
zwei Planetengetrieben möglich. Hierbei wird das Ne-  
benaggregat von einer der vorhandenen Getriebewellen  
angetrieben.

20

Der Betrieb der Antriebsanordnung kann vorteilhaft  
derart erfolgen, dass

(a) das Getriebe ein Planetengetriebe ist, mit zu-  
25 mindest zwei Eingangswellen und zumindest einer  
Ausgangswelle, wobei von der Brennkraftmaschine  
und dem wenigstens einen Zusatzmotor über je-  
weils eine der Eingangswellen ein Drehmoment auf  
die Ausgangswelle und nachfolgend auf das Neben-  
30 aggregat übertragen wird und

- 5                         (b) der Antriebsanordnung eine Steuerungseinrichtung zugeordnet ist, die eine Drehzahl der Ausgangswelle erfasst und die in Abhängigkeit der Drehzahl das Drehmoment des wenigstens einen Zusatzmotors regelt.

Ist der wenigstens eine Zusatzmotor eine elektrische Maschine, so kann das Moment auch negativ werden, indem diese dann als Generator arbeitet. Die Drehzahl der Ausgangswelle der Antriebsanordnung kann mittels eines Sensors erfasst werden und in einer geeigneten Steuerungseinrichtung ausgewertet werden. Nachfolgend kann dann in Abhängigkeit von der erfassten Drehzahl der Zusatzmotor gesteuert werden. Durch eine solche Anordnung kann der Betrieb des Nebenaggregates innerhalb eines vorgegebenen eingegrenzten Drehzahlbereichs (Sollbereich) oder bei einer vorgegebenen Drehzahl (Sollwert) erfolgen.

10                         20                         Bei Kraftfahrzeugen kann der Betrieb einer solchen Antriebsanordnung beispielsweise derart erfolgen, dass in Abhängigkeit von einer Grunddrehzahl oder mittleren Drehzahl der Brennkraftmaschine eine Kraftübertragung des Zusatzmotors gesteuert wird. Liegt beispielsweise die Drehzahl der Ausgangswelle der Antriebsanordnung unterhalb eines Grenzwertes, so erfolgt eine zusätzliche Kraftübertragung über die Eingangswelle des Zusatzmotors. Ist die Drehzahl größer als der Grenzwert, so wird ein Krafteintrag des Zusatzmotors reduziert. Im letzteren Fall kann, sofern es sich bei dem Zusatzmotor um eine elektrische Maschine handelt, diese mit Hilfe geeigneter Stellmit-

15                         25

tel als Generator oder elektrische Bremse auch mit Drehrichtungsumkehr betrieben werden und so eine auftretende Schlupfleistung der Brennkraftmaschine in elektrische Energie gewandelt werden.

5

Die erfindungsgemäße Antriebsanordnung hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn das zu betreibende Nebenaggregat ein Klimakompressor ist. Zum einen kann durch die Entkopplung von der Leerlaufdrehzahl der Brennkraftmaschine eine Dimensionierung des Klimakompressors geringer ausgelegt werden. Verluste, wie sie heute bei geregelten Klimaverdichtern im Teillastgebiet auftreten, können vermieden werden. Zum anderen birgt die Abstützung des von dem Klimakompressor benötigten Drehmomentes durch den Zusatzmotor weitere Vorteile beim Betrieb des Kraftfahrzeugs in bestimmten Fahrsituationen. So kann der Klimakompressor durchgehend betrieben werden, auch wenn die Brennkraftmaschine infolge eines kraftstoffsparenden Start-Stop-Betriebs abgeschaltet wird. Weiterhin kann bei besonders hohen Leistungsanforderungen des Antriebsaggregates an die Brennkraftmaschine die Leistung des Zusatzmotors entsprechend erhöht werden, so dass kurzfristig die volle Leistung der Brennkraftmaschine zum Antrieb des Kraftfahrzeugs genutzt werden kann. In dem Falle, in dem der Zusatzmotor eine elektrische Maschine ist (insbesondere ein Startergenerator), kann eine Standklimatisierung oder Vorkühlung des Kraftfahrzeugs erfolgen.

20

Eine Steuerung des Zusatzmotors kann vorteilhafterweise in Abhängigkeit von einer Fahrsituation (zum

Beispiel Stillstand, Fahrt) und einem Betriebszustand der Brennkraftmaschine (zum Beispiel ausgeschaltet, läuft) erfolgen. Steht beispielsweise das Fahrzeug und ist die Brennkraftmaschine abgeschaltet, so wird 5 zunächst über einen Getriebesteller ein Leerlauf geschaltet. Anschließend erfolgt der Antrieb des Nebenaggregats (zum Beispiel Klimakompressor) über die elektrische Maschine (zum Beispiel Startergenerator). Bei Klimakompressoren hat es sich insofern als vor-10 teilhaft erwiesen, eine Maximaldrehzahl und/oder eine Drehzahlspreizung zwecks störungsfreiem Betrieb zu begrenzen. Dies kann beispielsweise mit Hilfe einer Stirnradstufe und/oder einer dem Klimakompressor vorgeschalteten, umschaltbaren Übersetzung realisiert 15 werden.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

20

#### Zeichnungen

Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

30

Figur 1 ein schematisches Blockschaltbild einer ersten Antriebsanordnung mit einer elektrischen Maschine als Ersatzmotor;

Figur 2 eine schematische Schnittansicht durch ein Getriebe einer Antriebsanordnung;

- Figur 3 ein Drehzahldiagramm für eine erfindungsge-  
mäße Antriebsanordnung;
- Figur 4 eine schematische Draufsicht auf eine  
5 zweite Antriebsanordnung mit einer zweiten  
Brennkraftmaschine als Zusatzmotor und
- Figur 5 ein Prinzipschaltbild einer Antriebsanord-  
nung mit einem Fahrzeuggetriebe mit zwei  
10 Elektromaschinen, einer Brennkraftmaschine  
und einem Klimakompressor als Zusatzaggre-  
gat.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels  
15

In der Figur 1 ist ein schematisches Blockschaltbild  
einer Antriebsanordnung 10 in einem ersten Ausfüh-  
rungsbeispiel dargestellt, wobei die Antriebsanord-  
nung 10 aus einer Brennkraftmaschine 12, einer elek-  
trischen Maschine 14 als ein Zusatzmotor 13 und einem  
Getriebe 16 besteht. Die Brennkraftmaschine 12 ist  
über eine Eingangswelle 18 und die elektrische Ma-  
schine 14 über eine Eingangswelle 20 mit dem Getriebe  
16 verbunden. Ferner ist ein Nebenaggregat 22 darge-  
20 stellt, das über eine Ausgangswelle 24 und eine  
Freilaufkupplung 23 mit dem Getriebe 16 wirkverbunden  
ist. Mittels eines Sensors 26 kann eine Drehzahl der  
Ausgangswelle 24 erfasst werden und über eine Daten-  
leitungen 28 zu einer Steuerungseinrichtung 30 über-  
25 mittelt werden, von der aus ein Betrieb der elek-  
trischen Maschine 14 gesteuert werden kann.  
30

- Der Betrieb des Nebenaggregates 22 soll nach Möglichkeit bei einer günstigen Drehzahl (Sollwert) oder in einem günstigen Drehzahlbereich (Sollbereich) der Ausgangswelle 24 erfolgen. Mittels der Antriebsanordnung 10 kann dieser Drehzahlbereich in einfacher Weise und mit einem insgesamt günstigen Wirkungsgrad verwirklicht werden. Der Drehzahlbereich weist einen oberen und unteren Grenzwert auf.
- 10 Zunächst wird ein Drehmoment von der Brennkraftmaschine 12 über die Eingangswelle 18 auf das Getriebe 16 übertragen und von dem Getriebe 16 nachfolgend an die Ausgangswelle 24 weitergegeben. Ist die Drehzahl der Ausgangswelle 24 geringer als der untere Grenzwert, so wird zusätzlich ein Drehmoment mittels der elektrischen Maschine 14 über die Eingangswelle 20 auf das Getriebe 16 übertragen. Übersteigt die Drehzahl der Ausgangswelle 24 den oberen Grenzwert, so wird zum einen eine überschüssige Leistung der Brennkraftmaschine 12 als Schlupfleistung abgegeben, und zum anderen wird eine ungewünschte Kraftübertragung durch die elektrische Maschine 14 unterbunden. Im letzteren Fall kann jedoch auch die Schlupfleistung zur Erzeugung von elektrischer Energie genutzt werden, indem die elektrische Maschine 14 mittels geeigneter Stellmittel als ein Generator betrieben wird. Weiterhin kann die elektrische Maschine 14 auch als eine elektrische Bremse betrieben werden.
- 15 20 25 30 Mittels der Steuerungseinrichtung 30 kann zum einen die Drehzahl der Ausgangswelle 24 über den Sensor 26 erfasst sowie geregelt werden. Zum anderen dient die

Steuerungseinrichtung 30 der Einstellung eines Betriebszustandes der elektrischen Maschine 14. Wie bereits erläutert, kann die elektrische Maschine 14 dann wahlweise als Generator oder als Antrieb geschaltet werden.

Die Figur 2 zeigt eine Schnittansicht des Getriebes 16 der Antriebsanordnung 10. Das Getriebe 16 ist dabei ein Planetengetriebe 32 mit einem Sonnenrad 34 und den Planetenrädern 38. Das Sonnenrad 34 ist fest mit der Eingangswelle 20 der elektrischen Maschine 14 verbunden und weist eine Zahnung auf, die in eine komplementäre Zahnung der Planetenräder 38 greift. Weiterhin weist das Planetengetriebe 32 einen Träger 36 auf, der einerseits mit den Planetenrädern 38 und andererseits mit einer Riemscheibe 46, die eine Zahnung 48 hat, wirkverbunden ist. Mittels eines hier nicht dargestellten Zugmittels (Riemens) wird das Drehmoment der Brennkraftmaschine 12 auf die Riemscheibe 46 und nachfolgend auf die Planetenräder 38 übertragen.

Ferner ist den Planetenrädern 38 ein Hohlrad 40 mit geeigneter Zahnung zugeordnet, welches fest mit einer weiteren Riemscheibe 42 verbunden ist, die eine Zahnung 44 aufweist. Über ein hier nicht dargestelltes weiteres Zugmittel (Riemen), das auf der Riemscheibe 42 sitzt, erfolgt eine Kraftübertragung auf die hier ebenfalls nicht dargestellte Eingangswelle 24 des Nebenaggregats 22.

- Anstelle der Riemscheiben 42, 46 können auch geeignete Zahnräder für die Kraftübertragung zwischen dem Planetengetriebe 32 und der Brennkraftmaschine 12 beziehungsweise dem Nebenaggregat 22 eingesetzt werden.
- 5 Weiterhin ist die Anzahl der Planetenräder 38 variabel, und durch eine geeignete Auslegung des Planetengetriebes 32 kann eine gewünschte Übersetzung verwirklicht werden.
- 10 Neben dem in Figur 2 dargestellten Abtrieb, bei dem das Sonnenrad 34 über die Planetenräder 38 nur indirekt das Drehmoment der Eingangswelle 20 der elektrischen Maschine 14 überträgt, sind auch Getriebe 16 denkbar, bei denen eine direkte Kraftübertragung von
- 15 dem Sonnenrad 34 und eine indirekte Kraftübertragung von den Planetenrädern 38 über das Sonnenrad 34 verwirklicht sind. In diesem Fall ist ein hier nicht dargestelltes Zahnrad mit dem Sonnenrad 34 und der Ausgangswelle 24 in geeigneter Weise wirkverbunden.
- 20 Damit können auch mehrere Nebenaggregate 22 unter wenigstens zwei Übersetzungen angetrieben werden. Erfolgt der Abtrieb über die Planetenräder 38, so sind Übersetzungen in einem Bereich von zirka 1,25 bis 1,67 und bei einem Abtrieb über das Sonnenrad 34 sind
- 25 Übersetzungen von zirka 2,5 bis 6 bevorzugt.

Die Figur 3 zeigt in zwei beispielhaften Diagrammen, wie eine Steuerung und/oder Regelung der elektrischen Maschine 14 in der Antriebsanordnung 10 erfolgen kann. In dem oberen Diagramm ist eine Drehzahl 50 der Ausgangswelle 24 des Antriebsaggregates 10 eingetragen. Der Wert 50 der Drehzahl kann selbstverständlich

entsprechend den Erfordernissen des zu betreibenden Nebenaggregates 22 gewählt werden. Ausgehend von einer Grunddrehzahl 52 der Brennkraftmaschine 14, die hier beispielhaft bei 1000 U/min liegt, erstreckt 5 sich eine Gerade 54 bis zu einer maximalen Drehzahl 56 der Brennkraftmaschine 14. Um die Drehzahl 50 der Ausgangswelle 24 konstant zu halten, muss daher entweder eine Leistung zugeführt oder weggenommen werden. Im letzteren Fall kann die überschüssige Leistung 10 als eine Schlupfleistung ungenutzt bleiben, oder sie kann dazu benutzt werden, einen Generator anzu treiben. Da die Zufuhr der Leistung unterhalb der Drehzahl 50 über die elektrische Maschine 14 erfolgt, ist es besonders vorteilhaft, diese derart auszulegen, dass sie oberhalb der Drehzahl 50 als Generator 15 betrieben werden kann.

Im unteren Diagramm der Figur 3 ist die Leistung der elektrischen Maschine 14 in Abhängigkeit von der 20 Drehzahl der Brennkraftmaschine 12 dargestellt. Es wird deutlich, dass bis zu einem Punkt 58, in dem die Drehzahl der Brennkraftmaschine 12 unterhalb der Drehzahl 50 liegt, eine entsprechende Leistung durch die elektrische Maschine 14 beigesteuert wird. Übersteigt 25 die Drehzahl der Brennkraftmaschine 12 in dem Punkt 58 die Drehzahl 50 der Ausgangswelle 24, so wird die elektrische Maschine 14 hier derart geschaltet, dass sie als Generator betrieben werden kann. Um eine Überhitzung im Generatorbetrieb zu vermeiden, kann bei großen Drehzahlen der Brennkraftmaschine 12 30 die übertragene Leistung begrenzt werden und als Schlupfleistung ungenutzt bleiben, so dass eine Lei-

stungskurve 60 der elektrischen Maschine 14 bei höheren Drehzahlen der Brennkraftmaschine 12 degressiv verläuft. Eine Steuerung der elektrischen Maschine 14 kann - wie bereits erläutert - über die Steuerungseinrichtung 30 erfolgen.

Als zu betreibende Nebenaggregate 22 des Kraftfahrzeugs kommen beispielsweise in Frage ein Generator, eine Servopumpe, eine Wasserpumpe, eine Ölpumpe oder 10 insbesondere auch ein Klimakompressor. Letzterer kann in seiner Dimensionierung kleiner ausgelegt werden als bei herkömmlichen Antriebsanordnungen, bei denen der Klimakompressor direkt über die Brennkraftmaschine 12 betrieben wird, denn ein Drehzahlbereich des 15 Klimakompressors muss nicht auf eine Leerlaufdrehzahl der Brennkraftmaschine 12 abgestimmt werden. Um eine Vorkühlung oder Standkühlung des Kraftfahrzeugs zu ermöglichen, kann der Klimakompressor über die elektrische Maschine 14 betrieben werden. Die elektrische 20 Leistung wird dabei über das Getriebe 16 in eine mechanische Leistung konvertiert. So kann beispielsweise bei einer Abschaltung der Brennkraftmaschine 12 infolge eines Start-Stop-Betriebs des Kraftfahrzeugs das von dem Klimakompressor benötigte Drehmoment 25 durch die elektrische Maschine 14 bereitgestellt werden und damit eine kontinuierliche Kühlung eines Innenraums des Kraftfahrzeugs gewährleistet werden.

Die Figur 4 zeigt eine schematische Draufsicht auf 30 eine weitere Antriebsanordnung 10, bei der der Zusatzmotor 13 eine zweite Brennkraftmaschine 15 ist. Wie bereits erläutert, werden über die Eingangswellen

18, 20 die Drehmomente auf das Getriebe 16 übertragen und es resultiert ein Drehmoment für die Ausgangswelle 24, das zum Betrieb des Nebenaggregates 22 genutzt wird.

5

Gemäß dem Ausführungsbeispiel sind insgesamt zwei Nebenaggregate 22 an das Getriebe 16 gekuppelt. So kann einerseits ein Generator 23 elektrische Energie liefern, die in ein Bordnetz 25 eingespeist wird. Nachfolgend kann die elektrische Energie zum Betrieb von elektrischen Nebenaggregaten 27 genutzt werden. Auf der anderen Seite wird über das Getriebe 16 auch der Klimakompressor 29 mit der betriebsnotwendigen Energie versorgt. Eine Steuerung der zweiten Brennkraftmaschine 15 kann in gleicher Weise erfolgen wie bereits in dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel geschildert. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist daher auf eine Darstellung der dazu notwendigen Steuerungseinrichtung 30 verzichtet worden.

20

Die Figur 5 zeigt ein Prinzipschaltbild einer Antriebsanordnung 10 mit einem speziellen Fahrzeuggetriebe 74, einer Brennkraftmaschine 12 und einem hiermit betreibbaren Klimakompressor 70. Das Fahrzeuggetriebe 74 enthält wiederum ein Planetengetriebe 32, dem eine erste elektrische Maschine E1 zugeordnet ist. Es enthält ferner ein zweites Planetengetriebe mit einer zweiten elektrischen Maschine E2. Die Ausgangswellen 24 und 25 sind über mit Schiebemuffen schaltbare Verzahnungen mit der Antriebswelle 27 des Fahrzeugantriebes verbunden. Weiterhin zeigt das Getriebe 16 dieses Ausführungsbeispiels schematisch ei-

nen Getriebesteller 72 mit insgesamt drei Schiebemuffen S, die es erlauben ein Übersetzungsverhältnis beziehungsweise einen Leerlauf einzustellen. Mit der gezeigten Anordnung lassen sich folgende Betriebsarten realisieren:

- Bei fahrendem Fahrzeug und laufender Brennkraftmaschine 12 erfolgt der Antrieb des Klimakompressors 70 mechanisch, das heißt, das benötigte Drehmoment wird vom Fahrzeugantrieb über die Welle 24 zur Verfügung gestellt.
- Bei fahrendem Fahrzeug und ausgeschalteter Brennkraftmaschine 12, zum Beispiel bei Brems- und Schwungenergienutzung, erfolgt der Antrieb des Klimakompressors 70 weiterhin rein mechanisch, das heißt, es wird das noch anliegende Moment der Welle 24 genutzt. Da weiterhin Kraftschluss mit einer Antriebswelle 27 der Fahrzeugräder vorliegt, wird das Fahrzeug abgebremst.
- Bei stehendem Fahrzeug und ausgeschalteter Brennkraftmaschine 12 erfolgt der Antrieb des Klimakompressors 70 über die erste elektrische Maschine E1, wobei zuvor durch den Getriebesteller 72 ein Leerlauf geschaltet wurde. Sofern hinreichende Energie durch eine Fahrzeubatterie zur Verfügung gestellt werden kann, ist demnach bereits eine elektrische Standklimatisierung ohne zusätzliche Speicher oder Komponenten möglich.

- Bei stehendem Fahrzeug und laufender Brennkraftmaschine 12 erfolgt der Antrieb des Klimakompressors 70 mechanisch und elektrisch. Auch hier wird zuvor durch den Getriebesteller 72 ein Leerlauf  
5 geschaltet. Ein Antriebsmoment des Klimakompressors 70 wird in diesem Fall durch die elektrische Maschine E1 abgestützt, unterstützt, mit der über das Planetengetriebe 32 gegebenen Übersetzung. So mit kann durch Wahl einer Drehzahl der elektrischen Maschine E1 eine Kompressordrehzahl bestimmt  
10 werden.

All diese Funktionen lassen sich durch an sich bekannte Komponenten, die meistens bereits vorhanden  
15 sind, realisieren. So ist beispielsweise bei Fahrzeugen mit dem speziellen Getriebe 74 lediglich die Steuerung der elektrischen Maschine E1 und des Getriebestellers 72 entsprechend anzupassen. Gegebenenfalls können in letztgenannter Variante dem Klimakompressor 70 noch weitere Elemente vorgeschaltet werden, wie beispielsweise eine Stirnradstufe oder eine  
20 umschaltbare Übersetzung. Auf diese Weise kann eine maximale Drehzahl und eine Drehzahlspreizung der Kompressordrehzahl begrenzt werden und so ein möglichst  
25 störungsfreier Betrieb sichergestellt werden.

**5 Patentansprüche**

1. Antriebsanordnung für wenigstens ein Nebenaggregat eines Kraftfahrzeugs, mit einer Brennkraftmaschine, wenigstens einem Zusatzmotor und einem Getriebe, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe (16) ein Planetengetriebe (32) ist, das mit der Brennkraftmaschine (12) und dem wenigstens einen Zusatzmotor (13) über jeweils eine Eingangswelle (18, 20) sowie mit dem Nebenaggregat (22) über eine Ausgangswelle (24) wirkverbunden ist.
2. Antriebsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zusatzmotor (13) eine zweite Brennkraftmaschine ist.
3. Antriebsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zusatzmotor (13) eine elektrische Maschine (14) ist.
4. Antriebsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Maschine (14) ein Startergenerator der Brennkraftmaschine (12) ist.
5. Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebsanordnung (10) eine Steuerungseinrichtung (30) zugeordnet ist, die eine Drehzahl (50) der Ausgangswelle (24) erfasst

- und in Abhängigkeit von der Drehzahl (50) den Zusatzmotor (13) regelt.
6. Antriebsanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinrichtung (30) einen Sensor (26) umfasst, der die Drehzahl (50) der Ausgangswelle (24) misst.
7. Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprueche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sonnenrad (34) des Planetengetriebes (32) drehfest mit der Eingangswelle (20) des Zusatzmotors (14) und ein Träger (36) für wenigstens ein Planetenrad (38) mit der Eingangswelle (18) der Brennkraftmaschine (12) verbunden ist.
8. Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprueche, dadurch gekennzeichnet, dass das Nebenaggregat (22) ein Klimakompressor (70) ist.
9. Antriebsanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass dem Klimakompressor (70) eine Stirnradstufe und/oder eine umschaltbare Übersetzung vorgeschaltet ist.
10. Antriebsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Nebenaggregat (22) ein Generator ist.
11. Antriebsanordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprueche, dadurch gekennzeichnet, dass eine relativ kleine elektrische Maschine (14)

eingesetzt wird, die bei mäßiger Leistungsanforderung einen weiten Regelbereich ermöglicht.

12. Antriebsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Planetengetriebe (32), die elektrische Maschine (E1) und die Ausgangswelle (24) Bestandteile eines Fahrzeuggetriebes (74) sind.

13. Verfahren zum Betrieb einer Antriebsanordnung für wenigstens ein Nebenaggregat eines Kraftfahrzeugs, mit einer Brennkraftmaschine, wenigstens einem Zusatzmotor und einem Getriebe, dadurch gekennzeichnet, dass

15 (a) das Getriebe (16) ein Planetengetriebe (32) ist mit zumindest zwei Eingangswellen (18, 20) und zumindest einer Ausgangswelle (24), wobei von der Brennkraftmaschine (12) und dem wenigstens einen Zusatzmotor (13) über jeweils eine der Eingangswellen (18, 20) ein Drehmoment auf die Ausgangswelle (24) und nachfolgend auf das Nebenaggregat (22) übertragen wird und

20 (b) der Antriebsanordnung (10) eine Steuerungseinrichtung (30) zugeordnet ist, die eine Drehzahl (50) der Ausgangswelle (24) erfasst und die in Abhängigkeit der Drehzahl (50) das Drehmoment des wenigstens einen Zusatzmotors (13) regelt.

30 14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerungseinrichtung (30) ein Sollwert

oder ein Sollbereich für die Drehzahl (50) der Ausgangswelle (24) vorgegeben wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,  
5 dass der Zusatzmotor (13) eine elektrische Maschine (14) ist, die auch als ein Generator oder elektrische Bremse betrieben werden kann und wenn aus dem von der Brennkraftmaschine (12) übertragenen Drehmoment eine Drehzahl (50) resultiert, die über  
10 dem Sollwert oder dem Sollbereich für die Drehzahl (50) der Ausgangswelle (24) liegt, die elektrische Maschine (14) als Generator betrieben wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Drehmoment des Zusatzmotors (13) erhöht wird, wenn eine Leistungsanforderung an die Brennkraftmaschine (12) in Folge eines Start- oder Beschleunigungsvorgangs des Kraftfahrzeugs erfolgt.

20 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Nebenaggregat (22) ein Klimakompressor (70) ist und der Zusatzmotor (13) eine erste elektrische Maschine (E1) eines Fahrzeuggetriebes (74) ist, wobei in Abhängigkeit von einer Fahrsituation und einem Betriebszustand der Brennkraftmaschine (12) folgende Betriebsarten realisiert werden können:

30 - bei fahrendem Fahrzeug und laufender Brennkraftmaschine (12) erfolgt der Antrieb des Klimakompressors (70) mechanisch;

- bei fahrendem Fahrzeug und ausgeschalteter Brennkraftmaschine (12), (zum Beispiel bei Brems- oder Schwungenergienutzung), erfolgt der Antrieb des Klimakompressors (70) mechanisch;
- 5
- bei stehendem Fahrzeug und ausgeschalteter Brennkraftmaschine (12) erfolgt der Antrieb des Klimakompressors (70) über die erste elektrische Maschine (E1), wobei zuvor durch einen Getriebesteller 72 ein Leerlauf geschaltet wird und
- 10
- bei stehendem Fahrzeug und laufender Brennkraftmaschine (12) erfolgt der Antrieb des Klimakompressors (70) mechanisch und elektrisch, wobei zuvor durch den Getriebesteller (72) ein Leerlauf geschaltet wird.
- 15

1 / 4

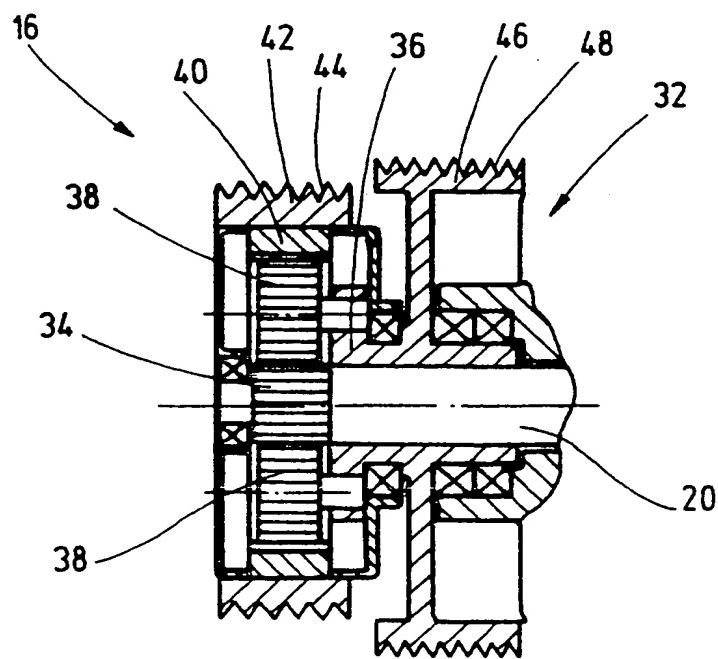
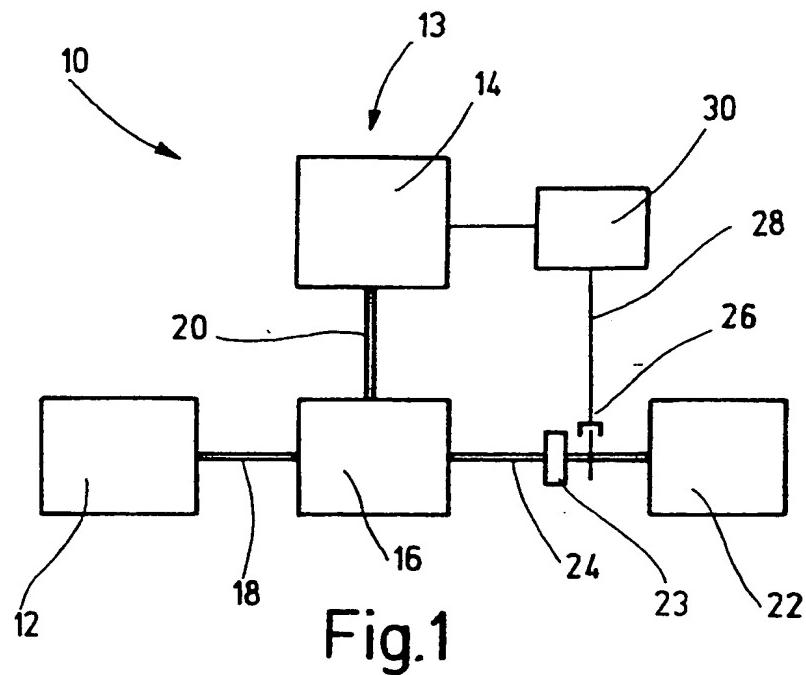
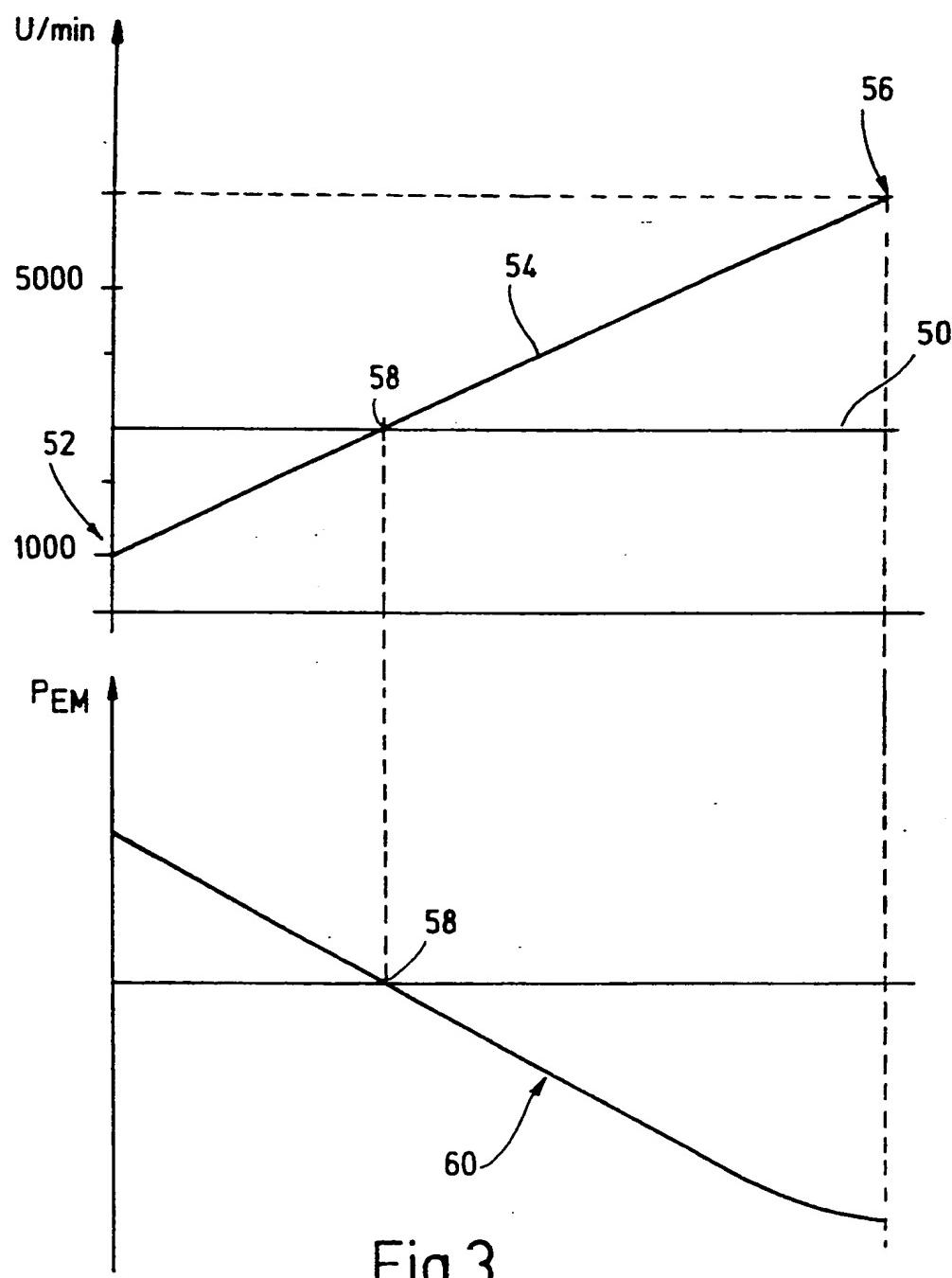


Fig. 2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2 / 4



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

3 / 4

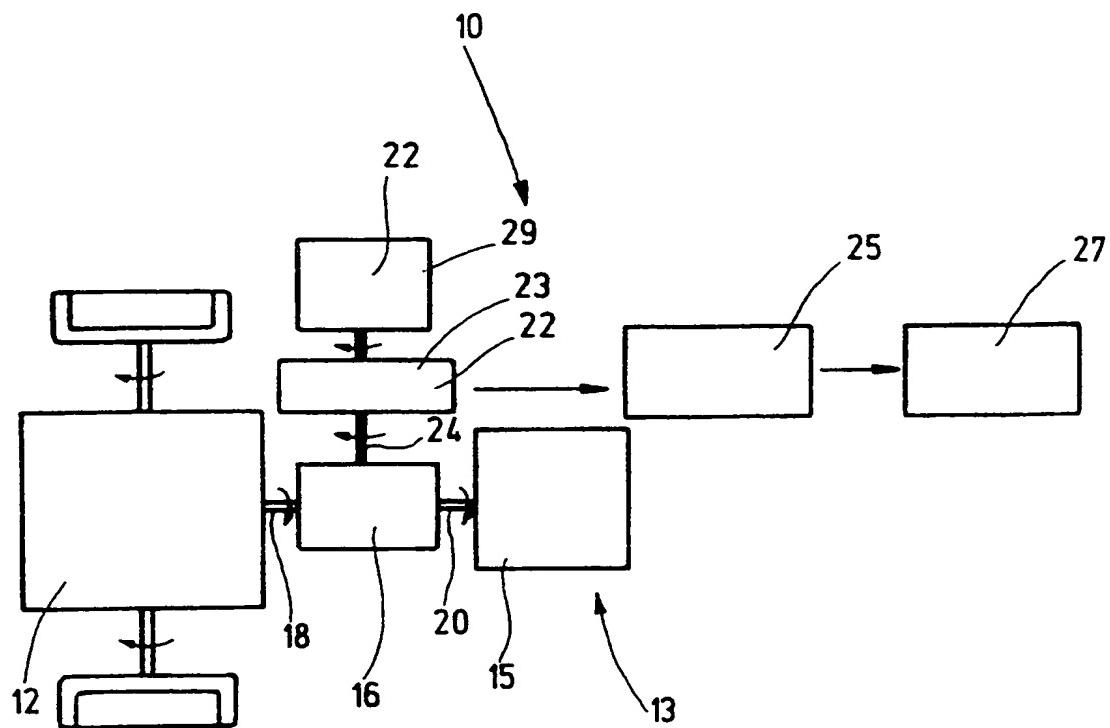


Fig.4

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

4 / 4

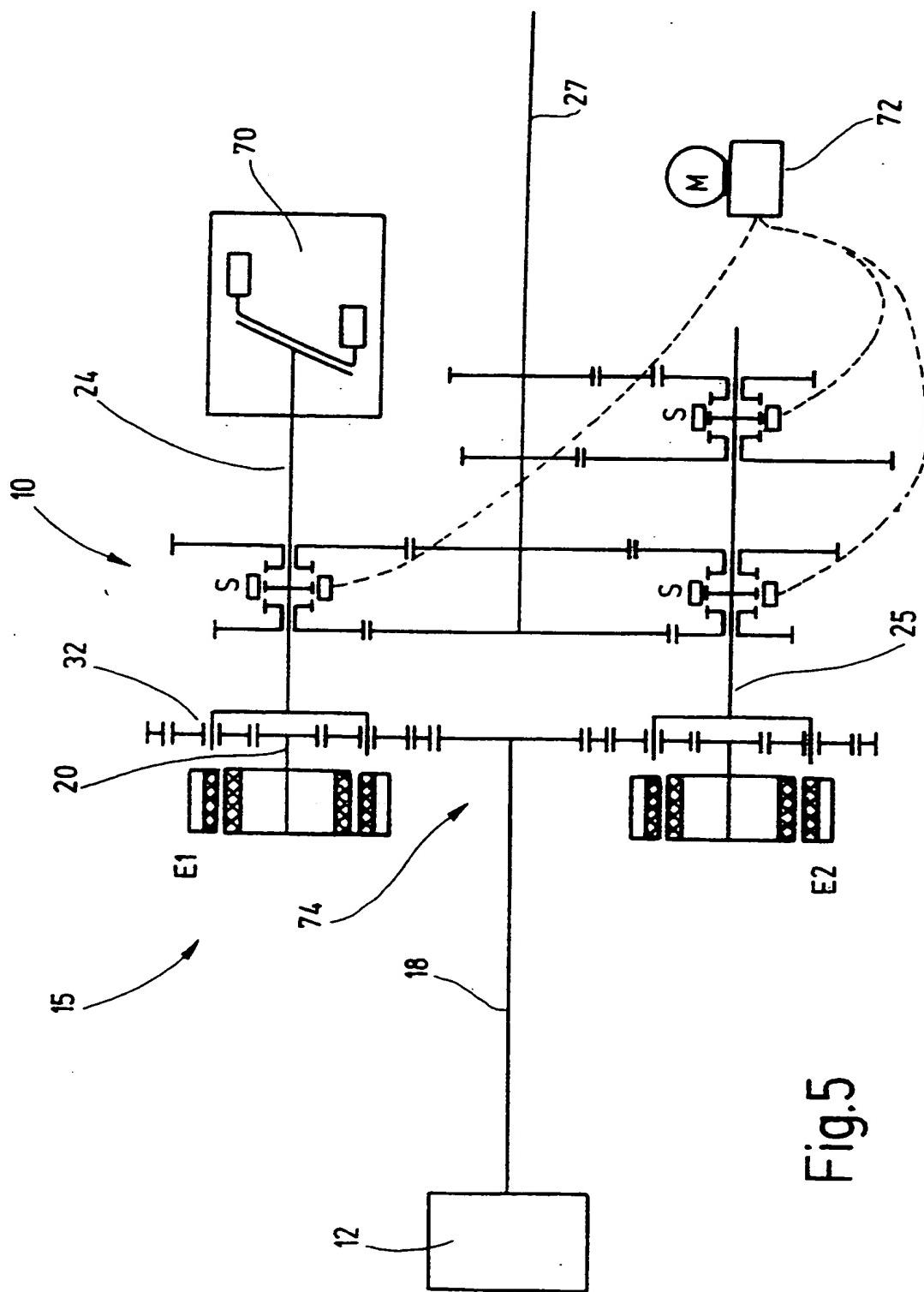


Fig.5

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Serial Application No

PCT/DE 00/00243

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 7 B60K25/02 F02B73/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K F02B F02D F02N F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 645 271 A (GEN MOTORS CORP) 29 March 1995 (1995-03-29) abstract column 5, line 28 -column 6, line 36 column 6, line 48 - line 51; figure 1	1,3,4,8, 13
A	US 5 468 194 A (HAYASHI KEIICHIRO) 21 November 1995 (1995-11-21) abstract; figure 5	1,7
A	US 4 481 841 A (ABTHOFF JOERG ET AL) 13 November 1984 (1984-11-13) column 4, line 7 - line 23; figure	1,2

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 May 2000

Date of mailing of the International search report

25/05/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patenttaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Topp, S

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

oral Application No

PCT/DE 00/00243

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0645271	A 29-03-1995	US 5558173 A DE 69406882 D DE 69406882 T JP 7172196 A		24-09-1996 02-01-1998 12-03-1998 11-07-1995
US 5468194	A 21-11-1995	JP 6190600 A JP 6190598 A US 5453060 A CA 2091747 A CA 2205494 A CA 2205531 A DE 69301361 D EP 0561604 A US 5425682 A		12-07-1994 12-07-1994 26-09-1995 17-09-1993 17-09-1993 17-09-1993 07-03-1996 22-09-1993 20-06-1995
US 4481841	A 13-11-1984	DE 3045093 A FR 2495224 A GB 2088482 A, B		01-07-1982 04-06-1982 09-06-1982

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00243

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B60K25/02 F02B73/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60K F02B F02D F02N F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 645 271 A (GEN MOTORS CORP) 29. März 1995 (1995-03-29) Zusammenfassung Spalte 5, Zeile 28 - Spalte 6, Zeile 36 Spalte 6, Zeile 48 - Zeile 51; Abbildung 1	1,3,4,8, 13
A	US 5 468 194 A (HAYASHI KEIICHIRO) 21. November 1995 (1995-11-21) Zusammenfassung; Abbildung 5	1,7
A	US 4 481 841 A (ABTHOFF JOERG ET AL) 13. November 1984 (1984-11-13) Spalte 4, Zeile 7 - Zeile 23; Abbildung	1,2

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18. Mai 2000

25/05/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Topp, S

## INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Jahres Aktenzeichen

PCT/DE 00/00243

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
EP 0645271 A	29-03-1995	US	5558173 A		24-09-1996
		DE	69406882 D		02-01-1998
		DE	69406882 T		12-03-1998
		JP	7172196 A		11-07-1995
US 5468194 A	21-11-1995	JP	6190600 A		12-07-1994
		JP	6190598 A		12-07-1994
		US	5453060 A		26-09-1995
		CA	2091747 A		17-09-1993
		CA	2205494 A		17-09-1993
		CA	2205531 A		17-09-1993
		DE	69301361 D		07-03-1996
		EP	0561604 A		22-09-1993
		US	5425682 A		20-06-1995
US 4481841 A	13-11-1984	DE	3045093 A		01-07-1982
		FR	2495224 A		04-06-1982
		GB	2088482 A, B		09-06-1982